

**HUBUNGAN OBESITAS DENGAN KADAR ASAM URAT
PADA MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURAKARTA**



**Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Strata I
Pada Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan**

**Oleh:
DYAH AYU KHARISMA SARI
J310170134**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

**HUBUNGAN OBESITAS DENGAN KADAR ASAM URAT PADA
MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**



PUBLIKASI ILMIAH

Disusun oleh:

DYAH AYU KHARISMA SARI
J 310 170 134

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Rt' followed by a stylized flourish.

Wiwik Ekorinawati, M.Gizi, RD
NIP. 1972 1223 199703 2002

HALAMAN PENGESAHAN

**HUBUNGAN OBESITAS DENGAN KADAR ASAM URAT PADA
MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Disusun oleh:

DYAH AYU KHARISMA SARI

J 310 170 134

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi Ilmu Gizi
Jenjang S1 Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta
pada tanggal 22 Oktober 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Dewan Penguji:

1. **Wiwik Ekorinawati, M.Gizi, RD** ()
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Dr. Dwi Sarbini, SST., S.Gz., M.Kes** ()
(Anggota I Dewan Penguji)
3. **Farida Nur Isnaeni, M.Sc** ()
(Anggota II Dewan Penguji)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Dr. Umi Budi Rahayu, S. Fis., Ftr., M.Kes
NIK/NIDN: 750/06-2011-7301

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 22 Oktober 2021

Yang Menyatakan

A handwritten signature in black ink is written over a red revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'METERAI TEMPEL', and a serial number '033AJX48465232'.

Dyah Ayu Kharisma Sari

HUBUNGAN OBESITAS DENGAN KADAR ASAM URAT PADA MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Abstrak

Hiperurisemia pada mahasiswa memiliki prevalensi yang tinggi. Salah satu faktor penyebab tingginya kadar asam urat adalah obesitas. Seseorang yang obesitas terjadi peningkatan pelepasan jumlah asam lemak bebas ke dalam sirkulasi yang kemudian menyebabkan resistensi insulin. Keadaan hiperinsulinemia terjadi peningkatan reabsorpsi asam urat yang akan menyebabkan hiperurisemia. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan obesitas dengan kadar asam urat pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta. Dari studi *cross - sectional*, sampel dipilih dari 51 mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta (25 orang laki - laki dan 26 orang perempuan) dengan metode *convenience sampling*. Obesitas diukur dengan Indeks Massa Tubuh dan kadar asam urat diukur dengan POCT (*Point Of Care Testing*) menggunakan metode *electrode - based* biosensor. Untuk melihat hubungan obesitas dengan kadar asam urat digunakan Uji *Rank Spearman*. Pada sampel obesitas yang memiliki kadar asam urat normal sebanyak 70,6% dan hiperurisemia sebanyak 29,4%. Hasil analisis hubungan obesitas dengan kadar asam urat didapatkan nilai $p = 0,265$ ($p > 0,05$). Tidak ada hubungan obesitas dengan kadar asam urat pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Kata kunci: Kadar asam urat, mahasiswa, obesitas.

Abstract

Hyperuricemia in college students has a high prevalence. One of the factors that cause high uric acid levels is obesity. Someone who is obese has an increased release of free fatty acids into the circulation which then causes insulin resistance. Hyperinsulinemia states an increase in uric acid reabsorption which then causes hyperuricemia. This study aimed to determine correlation between obesity and uric acid levels in students Muhammadiyah University of Surakarta. From the cross-sectional study, the sample was selected from 51 students of Muhammadiyah University of Surakarta (25 male and 26 female) using convenience sampling method. Obesity was measured by Body Mass Index and uric acid levels were measured by POCT (*Point Of Care Testing*) using an electrode - based biosensor method. To figure out the correlation between obesity and uric acid levels, the *Rank Spearman* Test was applied in this study. In the obese sample who had normal uric acid levels as much as 70.6% and hyperuricemia as much as 29.4%. The results of the analysis of the correlation between obesity and uric acid levels obtained p value = 0.265 ($p > 0.05$). There was no correlation between obesity and uric acid levels in students of Muhammadiyah University of Surakarta.

Keywords: Obesity, student, uric acid levels.

1. PENDAHULUAN

Asam urat adalah produk akhir dari metabolisme purin pada manusia. Kadar asam urat darah yang tinggi melebihi acuan normal disebut hiperurisemia. Hiperurisemia yang berkelanjutan adalah pemicu utama penyebab artritis gout (Abhishek *et al.*, 2017). Artritis gout adalah penimbunan Kristal Monosodium Urat (MSU) pada sendi dan jaringan lunak yang menyebabkan nyeri hebat dan mempengaruhi kualitas hidup penderitanya (Yin *et al.*, 2020).

Menurut data WHO (2017) prevalensi artritis gout di dunia sebesar 34,2%. Riset Kesehatan Dasar (2018) menyatakan berdasarkan diagnosis dokter, prevalensi artritis gout di Indonesia yaitu sebesar 7,3%. Prevalensi ini termasuk dalam kategori tinggi dan dapat menjadi masalah kesehatan.

Tinggi atau rendahnya prevalensi artritis gout tergantung jenis kelamin, umur, pendidikan, pekerjaan dan tempat tinggal (Riset Kesehatan Dasar, 2018). Pada kondisi obesitas, asupan purin yang tinggi akan mempengaruhi penumpukan asam urat. Studi penelitian yang dilakukan di China, Jepang, Iraq dan Amerika mengatakan bahwa obesitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya kadar asam urat (Choi *et al.*, 2004; Duan *et al.*, 2015; Essa *et al.*, 2015; Oyama *et al.*, 2006).

Obesitas dikaitkan dengan peningkatan kadar asam urat karena mempunyai ekskresi ginjal yang cenderung rendah. Penderita obesitas menyebabkan hiperurisemia melalui peningkatan produksi asam urat dan penurunan klirens ginjal yang menyebabkan penurunan ekskresi urat oleh ginjal dengan adanya resistensi insulin (Lee *et al.*, 1995). Menurut Ruiz - Hurtado & Ruilope (2014), penderita obesitas memiliki resistensi insulin yang ditandai dengan adanya hiperinsulinemia. Hiperinsulinemia menyebabkan terjadinya pertukaran tubular sodium – hydrogen yang mengakibatkan terjadinya penurunan reabsorpsi asam urat oleh ginjal, sehingga terjadi hiperurisemia.

Penelitian dilakukan oleh Soputra & Sinulingga (2018) pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya menyimpulkan obesitas merupakan faktor penyebab peningkatan kadar asam urat, nilai RP didapatkan 3,278 dengan CI 95% (1,282 - 8,385) dimana mahasiswa yang obesitas, berisiko 3,278 kali lebih

besar mengalami peningkatan kadar asam urat dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak obesitas. Prevalensi kadar asam urat pada jenjang pendidikan Perguruan Tinggi, yaitu Diploma dan sederajat termasuk dalam kategori tinggi, sebesar 5,13% (Kemenkes, 2018). Penelitian oleh Duan *et al* (2015) pada kalangan mahasiswa, asam urat yang tinggi berhubungan positif dengan kejadian obesitas.

Hasil studi pendahuluan dengan melakukan observasi, banyak ditemukan mahasiswa obesitas di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pengamatan dilakukan di Gedung Fakultas Hukum, diperoleh sebesar 40% mahasiswa atau 4 dari 10 orang diketahui mengalami obesitas, yang dibuktikan dengan perhitungan IMT. Kebanyakan mahasiswa adalah anak kost, karena kesibukannya, mahasiswa lebih suka jajan dari pada memasak. Di area kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta sangat banyak penjual makanan seperti *fast food*, sehingga mahasiswa lebih sering mengonsumsi *fast food* karena lebih praktis daripada mengonsumsi makanan yang bergizi seimbang, hal tersebut menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya obesitas pada mahasiswa.

2. METODE

Penelitian ini bersifat observasional dengan desain *cross-sectional*. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta yang mengalami obesitas sebanyak 51 responden dan dilaksanakan bulan Juli sampai dengan Agustus 2021. Mahasiswa yang dijadikan sampel penelitian diminta untuk mengisi persetujuan *informed consent* terlebih dahulu sebelum dilakukan pemeriksaan. Penentuan sampel dilakukan dengan *Non probability convenience sampling*.

Data diperoleh secara langsung yaitu tinggi badan, berat badan, pengukuran kadar asam urat, data identitas sampel. Pengukuran obesitas dengan IMT dan pengukuran kadar asam urat menggunakan POCT (*Point Of Care Point*) dengan metode *electrode – based biosensor*. Analisis data menggunakan uji kenormalan dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* kemudian dilanjutkan dengan uji korelasi *Rank Spearman*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Karakteristik Sampel

Sebanyak 51 mahasiswa diukur IMT untuk mengetahui kategori kegemukannya terdiri dari 25 sampel laki - laki dan 26 sampel perempuan.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Sampel		
Karakteristik (n=51)	Jumlah	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki - laki	25	49
Perempuan	26	51
Total	51	100
Usia		
18 tahun	4	7,8
19 tahun	5	9,8
20 tahun	9	17,6
21 tahun	33	64,7
Total	51	100
IMT		
Obesitas 1	24	47,1
Obesitas 2	27	52,9
Total	51	100
Kadar Asam Urat		
Hiperurisemia	15	29,4
Normal	36	70,6
Total	51	100

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa karakteristik sampel mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta yang berjenis kelamin laki - laki sebanyak 25 orang (49%) dan berjenis kelamin perempuan sebanyak 26 orang (51%). Berdasarkan usia mahasiswa yang berusia 18 tahun sebanyak 4 orang (7,8%), usia 19 tahun sebanyak 5 orang (9,8%), usia 20 tahun sebanyak 9 orang (17,6%), dan usia 21 tahun sebanyak 33 orang (64,7%). Berdasarkan IMT mahasiswa yang obesitas 1 sebanyak 24 orang (47,1%) dan obesitas 2 sebanyak 27 orang (52,9%). Berdasarkan kadar asam urat mahasiswa yang mengalami hiperurisemia sebanyak

15 orang (29,4%) sedangkan yang memiliki kadar asam urat normal sebanyak 36 orang (70,6%).

3.2 Gambaran Kadar Asam Urat pada Mahasiswa Obesitas

Pengukuran obesitas dilakukan dengan perhitungan IMT dikategorikan menjadi obesitas 1 dan obesitas 2, sedangkan kadar asam urat dengan metode POCT dikategorikan menjadi kadar asam urat normal dan hiperurisemia.

3.2.1 Distribusi Frekuensi Kadar Asam Urat pada Mahasiswa Obesitas 1 dan obesitas 2 Universitas Muhammadiyah Surakarta berdasarkan Indeks Massa Tubuh

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kadar Asam Urat pada Mahasiswa Obesitas 1 dan Obesitas 2 Universitas Muhammadiyah Surakarta berdasarkan Indeks Massa Tubuh

IMT	Kadar Asam Urat				Total	
	Hiperurisemia		Normal		N	%
	N	%	N	%		
Obesitas 1	7	29,2%	17	70,8%	24	100%
Obesitas 2	8	29,6%	19	70,4%	27	100%

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa distribusi kadar asam urat pada sampel obesitas 1 sebanyak 24 orang, yang mengalami hiperurisemia 7 orang (29,2%) dan yang memiliki kadar asam urat normal sebanyak 17 orang (70,8%). Pada sampel obesitas 2 sebanyak 27 orang, yang mengalami hiperurisemia sebanyak 8 orang (29,6%) dan yang memiliki kadar asam urat normal sebanyak 19 orang (70,4%).

3.2.2 Distribusi Frekuensi Kadar Asam Urat pada Mahasiswa Obesitas Universitas Muhammadiyah Surakarta Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kadar Asam Urat pada Mahasiswa Obesitas Universitas Muhammadiyah Surakarta Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Kadar Asam Urat				Total	
	Hiperurisemia		Normal		N	%
	N	%	N	%		
Laki - laki	8	32%	17	68%	25	100%
Perempuan	7	26,9%	19	73,1%	26	100%

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa distribusi kadar asam urat pada sampel laki - laki sebanyak 25 orang, yang mengalami hiperurisemia 8 orang (32%) dan yang memiliki kadar asam urat normal sebanyak 17 orang (68%). Pada sampel perempuan sebanyak 26 orang, yang mengalami hiperurisemia sebanyak 7 orang (26,9%) dan yang memiliki kadar asam urat normal sebanyak 19 orang (73,1%).

Sampel obesitas 1 dan obesitas 2 cenderung memiliki kadar asam urat yang normal. Sampel laki - laki mendominasi tingginya kadar asam urat daripada perempuan. Mahasiswa obesitas antara usia 18 - 21 cenderung memiliki kadar asam urat yang normal. Hasil ini didukung dengan penelitian Matialu *et al* (2018) pada sampel remaja yang menyebutkan bahwa kadar asam urat lebih tinggi pada laki - laki daripada perempuan. Secara klinis, laki - laki lebih banyak mengalami hiperurisemia dibandingkan dengan perempuan. Efek dari urikosurik yang diberikan oleh hormon estrogen bekerja untuk meningkatkan pembuangan asam urat ke dalam urin sangat berpengaruh pada kadar asam urat dalam darah (Sedaghat *et al.*, 2013).

3.2.3 Hubungan Obesitas dengan Kadar Asam Urat Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta

Tabel 4. Hubungan Obesitas dan Kadar Asam Urat Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta

Variabel	Min	Max	Rata - rata	SD	P value
Kadar asam urat (Mg/dl)	3,5	12,7	6,141	1,6028	0,265
Obesitas (Kg/m ²)	25,34	45,32	31,36	4,389	

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa 51 sampel yang dihitung kadar asam uratnya memiliki nilai minimum 3,5 mg/dL dan maksimum 12,7 mg/dL dengan rata - rata 6,141 mg/dL dan standart deviasi 1,6028. Sedangkan pada 51 sampel yang mengalami obesitas memiliki nilai minimum 25,34 kg/m² dan maksimum 45,32 kg/m² dengan rata - rata 31,36 kg/m² dan standart deviasi 4,389. Hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikasi sebesar 0,265, karena nilai $p > 0.05$ maka H_0 ditolak artinya tidak ada hubungan obesitas dengan kadar asam urat pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Berdasarkan analisis dengan menggunakan Uji *Rank Spearman* didapatkan nilai signifikansi sebesar $p=0,265$ ($p>0,05$) yang berarti tidak ada hubungan obesitas dengan kadar asam urat pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2017) tidak ada perbedaan kadar asam urat pada mahasiswa obesitas dan tidak obesitas di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang dengan nilai $p=0,393$ ($p>0,05$). Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Sipayung (2014) dengan sampel remaja SMP bahwa tidak ada hubungan obesitas dengan peningkatan kadar asam urat dengan nilai $0,115$ ($p>0,05$).

Penelitian ini menunjukkan mahasiswa obesitas cenderung memiliki kadar asam urat yang normal dibandingkan dengan yang mengalami hiperurisemia. Penelitian Dewi (2017) yang meneliti perbedaan kadar asam urat pada mahasiswa obesitas dan tidak obesitas, menyebutkan pada sampel obesitas mengalami hiperurisemia yang lebih rendah dibandingkan dengan sampel obesitas yang kadar asam uratnya normal, hal tersebut disebabkan oleh faktor lain seperti genetik dan konsumsi purin yang berlebihan. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan kadar asam urat salah satunya adalah obesitas, namun teori tersebut tidak berlaku pada semua umur dan budaya serta pola hidup (de Oliveira & Burini, 2012).

Konsumsi makanan tinggi purin dapat menjadi salah satu penyebab hiperurisemia pada remaja *overweight* dan obesitas (Matialu *et al.*, 2018). Faktor langsung yang menyebabkan rendahnya kejadian hiperurisemia adalah jarang mengonsumsi makanan tinggi purin. Ditinjau dari pola makan yang didapatkan dari kuisioner sederhana, sampel yang mengalami hiperurisemia kebanyakan mengonsumsi makanan tinggi purin sebanyak $\geq 3 - 4$ kali/minggu, sedangkan sampel yang memiliki kadar asam urat normal kebanyakan mengonsumsi makanan tinggi purin sebanyak $1 - 2$ kali/minggu, sehingga dapat dikatakan bahwa kebanyakan sampel obesitas memiliki kadar asam urat yang normal karena rata - rata sampel jarang mengonsumsi makanan yang mengandung tinggi purin, namun penelitian ini tidak menangani lebih lanjut mengenai pola makan tinggi purin.

Penelitian lain menjelaskan bahwa tidak semua remaja dengan berat badan lebih mengalami peningkatan kadar asam urat. Kurangnya aktivitas fisik seperti memiliki gaya hidup *sedentary* selama lebih dari 10 hari cenderung mengalami peningkatan kadar asam urat. (Park *et al.*, 2019). Kadar asam urat berbeda antara sebelum melakukan aktivitas fisik dan sesudah melakukan aktivitas fisik dengan nilai $p = 0,001$ (Desky, 2018). Dalam wawancara secara langsung, menyatakan bahwa kebanyakan sampel memiliki aktivitas fisik yang cukup baik dengan rajin berolahraga, hal tersebutlah yang memungkinkan sampel memiliki kadar asam urat yang cenderung normal.

Faktor genetik sangat berkontribusi pada etiologi gout dan relatif bersifat dimorfik seksual (Kuo *et al.*, 2015). Risiko hiperurisemia lebih tinggi pada orang dengan riwayat keluarga mengalami hiperurisemia dengan nilai OR 4,053, didapatkan $p = 0,003$ yang berarti riwayat keturunan berhubungan dengan hiperurisemia (Artini & Yanti, 2019). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat sampel penelitian yang memiliki riwayat genetik hiperurisemia, sehingga kadar asam urat cenderung normal. Diperoleh hasil wawancara, mayoritas sampel tidak mempunyai riwayat keturunan yang mengalami hiperurisemia.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ezra dkk (2018) yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara obesitas dan kadar asam urat pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya dengan nilai $p=0,022$. Penelitian lain dilakukan oleh mahasiswa China kadar asam urat yang tinggi berhubungan positif dengan obesitas nilai $p=0,000$ pada laki - laki dan nilai $p=0,001$ pada perempuan (Duan *et al.*, 2015).

Hasil penelitian ini tidak ada hubungan antara obesitas dengan kadar asam urat pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta, faktor penyebab lainnya adalah konsumsi makanan tinggi purin, aktivitas fisik, dan genetik. Penelitian ini memiliki kelemahan dan keterbatasan yaitu peneliti tidak menanyakan mengenai riwayat genetik keluarga yang hiperurisemia dan tidak hiperurisemia, tidak meneliti konsumsi obat - obatan yang menyebabkan

peningkatan kadar asam urat, tidak meneliti kebiasaan makan tinggi purin, tidak mengukur aktivitas fisik pada sampel. Untuk penelitian selanjutnya dianjurkan untuk melakukan penelitian dengan menambah faktor - faktor yang dapat mempengaruhi hiperurisemia pada mahasiswa, seperti faktor genetik, mengukur kebiasaan makan tinggi purin dan melakukan pengukuran aktivitas fisik pada mahasiswa, serta menggunakan sampel penelitian yang lebih besar.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Karakteristik sampel laki - laki sebanyak 25 orang (49%) dan berjenis kelamin perempuan sebanyak 26 orang (51%). Sampel terbanyak berusia 21 tahun (64,7%).
- b. Kadar asam urat normal sebanyak 36 orang (70,6%) dan yang mengalami hiperurisemia 15 orang (29,4%).
- c. Sampel obesitas 1 sebanyak 24 orang (47,1%) dan obesitas 2 sebanyak 27 orang (52,9%).
- d. Tidak ada hubungan obesitas dengan kadar asam urat pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta $p=0,265$.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhishek, A., Roddy, E., & Doherty, M. (2017). Gout - a guide for the general and acute physicians. *Clinical Medicine*, 17(1) : 54–59.
- Artini, I., & Yanti, D. E. (2019). Faktor Risiko Hiperurisemia Di Puskesmas Sukaraja Kota Bandar Lampung. *Jurnal Dunia Kesmas*, 8(3) :107-117.
- Choi, H. K., Atkinson, K., Karlson, E. W., Willett, W., & Curhan, G. (2004). Purine-Rich Foods, Dairy and Protein Intake, and the Risk of Gout in Men. *New England Journal of Medicine*, 350(11) : 1093–1103.
- de Oliveira, E. P., & Burini, R. C. (2012). High plasma uric acid concentration: causes and consequences. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 4(1) :1–7.
- Dewi, R. F. (2017). *Perbedaan Kadar Asam Urat Pada mahasiswa Obesitas Dan Tidak Obesitas angkatan 2013 Di Fakultas Kedokteran universitas*

Muhammadiyahpalembang Tahun 2016. Skripsi.

- Duan, Y., Liang, W., Zhu, L., Zhang, T., Wang, L., Nie, Z., Yao, Y. (2015). Association between serum uric acid levels and obesity among university students (China). *Nutricion Hospitalaria*, 31(6) : 2407–2411.
- Essa, S. A., Mishari, A. K., & Kadhom, Q. I. (2015). Association Between Serum Uric Acid And Obesity. *Journal of University of Babylon*, 23(2) : 899-903.
- Kuo, C. F., Grainge, M. J., See, L. C., Yu, K. H., Luo, S. F., Valdes, A. M., Doherty, M. (2015). Familial aggregation of gout and relative genetic and environmental contributions: A nationwide population study in Taiwan. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 74(2) : 369–374.
- Lee, J., Sparrow, D., Vokonas, P. S., Landsberg, L., & Weiss, S. T. (1995). Uric Acid and Coronary Heart Disease Risk: Evidence for a Role of Uric Acid in the Obesity-Insulin Resistance Syndrome. *American Journal of Epidemiology*, 142(3) : 288–294.
- Matialu, I. G., Tiho, M., & Assa, Y. A. (2018). Gambaran Kadar Asam Urat Serum pada Remaja dengan Overweight dan Obesitas. *E-Biomedik*, 6(1) : 69-72.
- Oyama, C., Takahashi, T., Oyamada, M., Oyamada, T., Ohno, T., Miyashita, M., Takada, G. (2006). Serum uric acid as an obesity-related indicator in early adolescence. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 209(3) : 257–262.
- Park, D. Y., Kim, Y. S., Ryu, S. H., & Jin, Y. S. (2019). The association between sedentary behavior, physical activity and hyperuricemia. *Vascular Health and Risk Management*, 15, 291-299.
- Riset Kesehatan Dasar. (2018). Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf. *Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, pp. 221–222.
- Ruiz-Hurtado, G., & Ruilope, L. M. (2014). Hypertension and Obesity: Correlates With Renin-Angiotensin-Aldosterone System and Uric Acid. *Journal of Clinical Hypertension*, 16(8) : 559–560.
- Sedaghat, S., Hoorn, E. J., Rooij, F. J. A. van, Hofman, A., Franco, O. H., Witteman, J. C. M., & Dehghan, A. (2013). Serum Uric Acid and Chronic Kidney Disease: The Role of Hypertension. *PLOS ONE*, 8(11) : 1-8.
- Sipayung, E. Z. (2014). Hubungan Obesitas Dengan Peningkatan Asam Urat Pada Remaja Di Sekolah Menengah Pertama. *E-CliniC*, 2(1) : 1–8.
- Soputra, E. H., & Sinulingga, S. (2018). Hubungan Obesitas dengan Kadar Asam Urat Darah pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. *SJM*, 1(3) : 193–200.
- WHO. (2017). WHO methods and data sources for global burden of disease estimates. *Who*, 1(January), 17.

Yin, C., Liu, B., Wang, P., Li, X., Li, Y., Zheng, X., Liu, B. (2020). Eucalyptol alleviates inflammation and pain responses in a mouse model of gout arthritis. *British Journal of Pharmacology*, 177(9) : 2042–2057.